

PAT-NO: JP403207554A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03207554 A

TITLE: SIDE WEIR IN TWIN DRUM TYPE  
CONTINUOUS CASTING MACHINE

PUBN-DATE: September 10, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUTSUI, KOJI

YAMADA, JUNJI

ISHII, AKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON STEEL CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02000086

APPL-DATE: January 5, 1990

INT-CL (IPC): B22D011/06

US-CL-CURRENT: 164/428

ABSTRACT:

PURPOSE: To stably obtain a high quality cast strip without leakage of molten metal and burr by making a ceramic layer in contact with drum end faces of structure laminating plural layers and making hardness of the surface layer facing to the drum end face smaller than that of the lower side.

CONSTITUTION: To a base member 6 composed of high alumina brick, ceramic layer 7 formed with sliding face with drum end faces is

set. The ceramic layer 7 is formed of two layers of surface layer 701 and inner layer 702, and the soft surface layer 701 is formed of refractory containing BN excellent in shock resistance, and the inner layer 702 is formed of refractory containing a small amt. of BN and  $\text{Si}_3\text{N}_4$  and AlN excellent in wear resistance and heat shock resistance as essential components. The ceramic layer having the above two layers is set to the base member 6 to form the side weir 1 and this side weir is heated with a heater 8 and made to a condition of heat deformation to fit to water cooled drum end faces. By this method, the heat deforming quantity of side weir is absorbed with wear of the soft quality surface layer in this laminated ceramic layer and the high quality cast strip without leakage of the molten metal and burr, is obtd.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-207554

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月10日

B 22 D 11/06

3 3 0 B

8823-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ツインドラム式連続鋳造機のサイド堰

⑯ 特 願 平2-86

⑰ 出 願 平2(1990)1月5日

⑱ 発 明 者 筒 井 康 志 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社設備技術本部内  
⑱ 発 明 者 山 田 淳 二 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社設備技術本部内  
⑱ 発 明 者 石 井 章 生 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社設備技術本部内  
⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
⑲ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

ツインドラム式連続鋳造機のサイド堰

2. 特許請求の範囲

1. 軸を平行に配置した一対のドラムの両端面にサイド堰を押し付けて底無し鋳型を構成したツインドラム式連続鋳造機のサイド堰であって、ドラム端面に直接接合して摺動面を成すセラミックス層を有するサイド堰において、上記セラミックス層が複数の層を積層した構造を有し、上記ドラム端面に対面する最上層の硬さが、下層の硬さよりも低いことを特徴とするツインドラム式連続鋳造機のサイド堰。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、鋼等の金属の連続鋳造に達したツインドラム式連続鋳造機のサイド堰に関する。

(従来の技術)

ツインドラム式連続鋳造機は、第5図(a)お

よび(b)にそれぞれ平面図および正面図で示すように、軸a1、a2を平行にして鋳片の厚さに対応する間隔dで配置した一対のドラムR1、R2の両端面e1、e2にサイド堰S1、S2を押し付けて底無し鋳型を構成する。サイド堰S1、S2はドラムR1、R2間の溶湯M(ハッチングを施した部分)をシールするために必要不可欠なものである。一般にこのようなサイド堰は、実願昭61-186136に開示されているように、典型的には第2図(サイド堰をドラム側から見た正面図)に示したように構成されている。すなわち、サイド堰1は、枠板2と底板3とから成るサイド堰ケース4内に、断熱材5と、この断熱材に植設されたベース部材6と、ベース部材に植設されたヒーター8を内蔵したセラミックス層7が収容されており、このセラミックス層7がドラム端面e1、e2に直接接合して溶湯をシールする。すなわち、セラミックス層7は、鋳造中に回転するドラムの端面と密着して摺動するので、形状的にはドラム端面に十分適合する面を構成すると共

に材質的には適度の潤滑性を有することが必要である。

サイド堰への地金付着を防止するために、鋳造開始前に外部および／または内部からサイド堰の加熱を行う。この加熱の際に、サイド堰の上記各部材内部に温度勾配が生じ、その結果サイド堰は熱変形する。熱変形した状態のサイド堰をドラム端面に押し当てると、ドラム端面とサイド堰間に隙間が生じて、湯漏れ、バリ発生等の原因となる。

熱変形を生じたサイド堰とドラム端面との間の隙間発生を防止するには、サイド堰の熱変形を外力によって抑え込みつつ鋳造を行う方法、あるいは鋳造開始前にドラムを回転させ、サイド堰のセラミックス層をドラム端面との摺動で予め摩擦させて適合面を形成してから鋳造を行う方法が考えられる。

従来、外力による方法として、(1)サイド堰の押し付け力を著しく大きくする方法が行われており、またセラミックス層を摺動摩擦させる方法として、(2)サイド堰のセラミックス層全体を軟質化してセ

ラミックス層全体の摺動摩擦を促進する方法、あるいは(3)サイド堰のセラミックス層を、熱変形で突出する部分だけ軟質化する方法等が行われている。

しかし、上記(1)、(2)の方法では、いずれもセラミックス層全体の摩擦が急速に進むため、実作業として長時間の鋳造を行うことができない。また上記(3)の方法は、例えば第3図に示したように、セラミックス層7を平面的に2種類の領域に分け、サイド堰の熱変形によって突出する中央領域7Aには軟質セラミックスを用い、周辺領域7Bには硬質セラミックスを用いる。しかしこの場合には、潤滑性を持つ軟質領域7Aが摩擦してドラム端面との適合性が得られる前に、硬質領域7Bがドラム端面と接触し始めるため潤滑性が低下し、鋳片端部の横割れの発生の原因となるという問題があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、ドラムと接触するセラミックス層の

(3)

(4)

構造を改良することにより、ドラム端面／サイド堰間の隙間発生を防止して溶湯のシール性を確保すると共に十分な耐摩耗性を確保して長時間の鋳造を可能とした、ツインドラム式連続鋳造機のサイド堰を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的は、本発明によれば、軸を平行に配置した一対のドラムの両端面にサイド堰を押し付けて底無し鋳型を構成したツインドラム式連続鋳造機のサイド堰であって、ドラム端面に直接接触して摺動面を成すセラミックス層を有するサイド堰において、上記セラミックス層が複数の層を積層した構造を有し、上記ドラム端面に対面する最上層の硬さが、下層の硬さよりも低いことを特徴とするツインドラム式連続鋳造機のサイド堰によって達成される。

〔作 用〕

本発明のサイド堰は、積層構造を有するセラミ

ックス層の最上層を下層よりも軟質にしたことによって、比較的軟質の最上層の摺動摩擦により適合面の形成を迅速に行い且つ必要な潤滑性を確保しながら、比較的硬質の下層の耐摩耗性によりセラミックス層全体の急速摩擦を防止して長時間の鋳造を可能とする。

すなわち、鋳造開始前にドラムを短時間回転させることにより、比較的軟質の最上層を摺動摩擦させて適合面を形成し、その後鋳造を開始する。最上層に形成された適合面で溶湯のシール性を確保しながら、最上層の潤滑性と下層の耐摩耗性によって長時間の鋳造を行うことができる。

比較的軟質の最上層の硬さは、一般的に潤滑性の観点からHV20〜30程度である。この特性を有するセラミックスとしては、例えばBNセラミックス等を用いることができる。

比較的硬質の下層の硬さは、一般的に長時間の耐摩耗性の観点からHV60〜100程度である。この特性を有するセラミックスとしては、例えばZrB<sub>2</sub>、AlN、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>等を用いることがで

(5)

(6)

きる。

本発明のセラミックス層は、例えば第1図(a)に示す2層構造とする。この場合、最上層701と下層702とは、使用中の両層間の密着性の観点から、熱膨張率の差があまり大きくないことが望ましい。例えば最上層701としてBNを用いる場合、両層の熱膨張率を近づけるために、下層702としてBN—ZrB<sub>2</sub>、BN—AlN、BN—Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>等のような複合セラミックスを用いることが望ましい。

また、本発明のセラミックス層は、例えば第1図(b)に示す3層構造としてもよい。3層以上の多層構造にすることにより、最上層/下層間の熱膨張率差を段階的に緩和することができる。例えば第1図(b)の最上層711としてBNを用いた場合、下層712をBN—ZrB<sub>2</sub>、下層713をZrB<sub>2</sub>とすれば、下層(712+713)の耐摩耗性を第1図(a)の下層702よりも高めながら、最上層711とその直下の下層712との間および下層712と下層713との間で段

(7)

にドラム端面との摺動面を形成するセラミックス層7が配設されているが、本発明においては、第1図(a)に示すように、このセラミックス層7を表層701と内層702の2層に形成している。この2層からなるセラミックス層7においては、水冷ドラム端面との摺動面となる表層701は、軟質で耐熱衝撃性に優れたBN95%を含有する耐火物で形成し内層は少量のBNを含んだ耐摩耗性、耐熱衝撃性に優れたSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>とAlNを主成分とする耐火物で形成している。

この表層と内層からなる2層セラミックス層は、表層用の耐火物原料と内層用の耐火物原料に夫々結合剤を添加し、一体成形した後通常の条件で焼成して得られたものである。

この2層のセラミックス層をサイド堰ケース4に植設されたベース部材6に配設してサイド堰1を形成し、このサイド堰をヒーター8で加熱して熱変形させた状態にして、製造の前段階で水冷ドラムの両端面に適度の接触圧で押付け、該水冷ドラムを空転させて、サイド堰の2層セラミックス

(9)

層的に熱膨張率差を緩和することができる。

本発明に用いる複層セラミックス層の製造方法としては、積層数および積層する各層の組成に応じて複数種類のセラミックス原料粉末を用い、これらに各々結合剤(焼結助剤)を添加した後、成型枠内に多層に配置し、これをホットプレス、常圧焼結、反応焼結等の通常のセラミックス製造方法を用いることによって複層セラミックス層を得ることができる。その際、各層の熱膨張率をできるだけ小さくして亀裂の発生等を防止するために、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>のようなできるだけ熱膨張の小さいセラミックス組成を選択したり、BNの配合比率を適正に選択することができる。

#### (実施例)

第2図に示すようなサイド堰において複層セラミックス層を適用した例について説明する。

第2図に示すように、サイド堰ケース1内に收容されたキャストブル耐火物からなる断熱材5に植設された高アルミナ煉瓦からなるベース部材6

(8)

層の表層の表面を水冷ドラム端面に押し寄せたのち、水冷ドラムとサイド堰によって形成された銑型内に溶湯を注入し銑造を開始した。この間、複層セラミックス層の表層は、水冷ドラム端面との摺動によってサイド堰のヒーター加熱、溶湯による熱変形を吸収できる程度に更に摩擦してドラムの摺動面となじみ、引続き、耐摩耗性に優れた硬質セラミックからなる内層での摺動面形成へ円滑に移行させることができ、長期に亘って溶湯シールが確実にかつ安定的に維持でき、バリが発生することがなく安定した銑造を行なうことができた。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明のサイド堰は、ドラム端面に押し付けられて摺動するセラミックス層を多層構造としたことによって、サイド堰のヒーター加熱及び溶湯による熱変形量をこの複層セラミックス層における軟質の表層の摩擦によって吸収して、この表層の水冷ドラム端面との摺動適合面を早期に形成し、引続き耐摩耗性に優れた硬

(10)

質の内層によって、急速摩耗を防止して長期に亘って該セラミック層と水冷ドラム端面による溶湯のシール性を確実に維持することにより、長期に亘って漏れやバリの発生がなく高品質の鋳片を安定して製造することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)および(b)は、本発明に従ったサイド堰のセラミック層の構造例を示す断面図、

第2図(a)および(b)は、一般的なサイド堰の構成例を示す(a)正面図および(b)断面図、

第3図は、セラミック層を平面的に2領域に分割した従来のサイド堰の例を示す正面図、

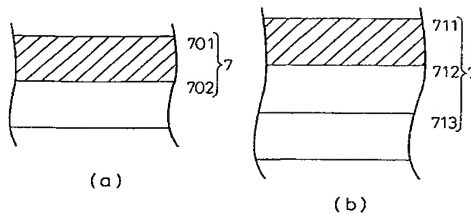
第4図(a)、(b)および(c)は、従来のサイド堰のセラミック層の構造を示す断面図、および

第5図(a)および(b)は、ツインドラム式連続鋳造機のドラムとサイド堰とが鋳型を構成している状態を示す(a)平面図および(b)正面図である。

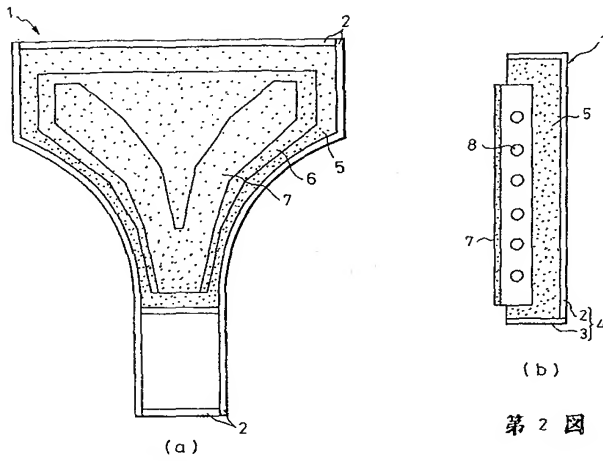
- 1, 1' : サイド堰、2 : 枠板、3 : 底板、  
 4 : サイド堰ケース、5 : 断熱材、  
 6 : ベース部材、  
 7, 7A, 7B : セラミック層、  
 8 : ヒーター、9 : スリット、  
 701, 711 : 多層構造のセラミック層の最上層、  
 712, 713 : 多層構造のセラミック層の下層、  
 S1, S2 : サイド堰、R1, R2 : ドラム、  
 a1, a2 : ドラムの軸、  
 e1, e2 : ドラムの端面、d : ドラムの間隔。

(11)

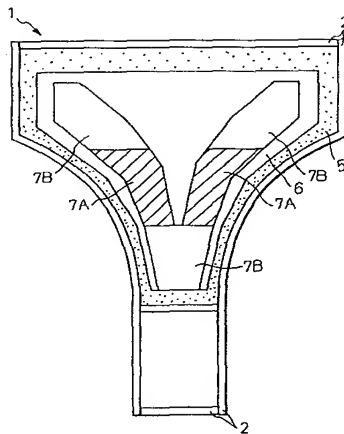
(12)



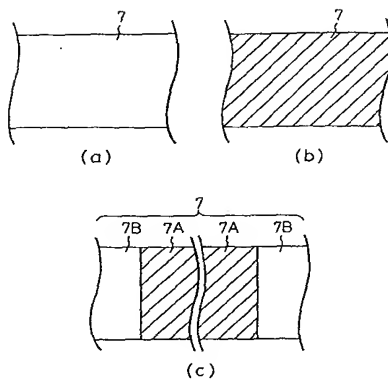
第 1 図



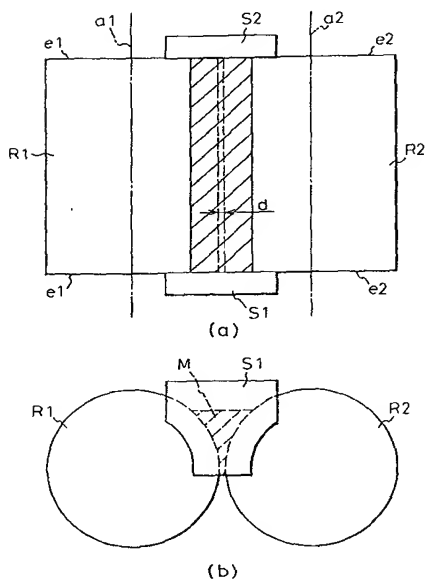
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図